

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2003-527015

(P2003-527015A)

(43) 公表日 平成15年9月9日(2003.9.9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 Q 5/01  
9/40

識別記号

F I

H 0 1 Q 5/01  
9/40

データベース(参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2001-567075(P2001-567075)  
(86) (22) 出願日 平成13年2月23日(2001.2.23)  
(85) 翻訳文提出日 平成14年9月6日(2002.9.6)  
(86) 国際出願番号 PCT/CH01/00119  
(87) 国際公開番号 WO01/069716  
(87) 国際公開日 平成13年9月20日(2001.9.20)  
(31) 優先権主張番号 00200934.8  
(32) 優先日 平成12年3月15日(2000.3.15)  
(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)  
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), CN, JP, US

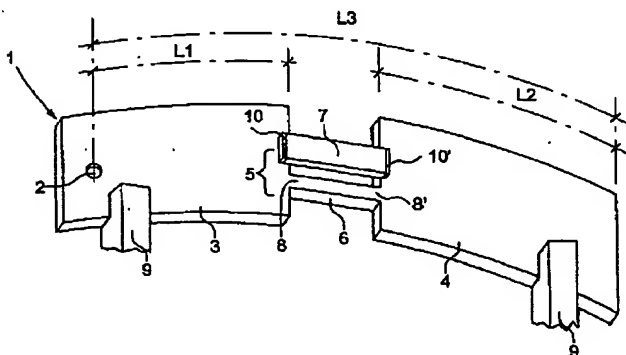
(71) 出願人 アスラブ・エス アー  
ASULAB SOCIETA ANONYME  
スイス国 シイエイチ-2074・マリン・リュ・デウ・ソオ・3  
(72) 発明者 ツルヒャー, ジャン-フランソア  
スイス国・シイエイチ-1815 タベル/クラレンス・シュマン ド ヴィニユ・6  
(72) 発明者 スクリベヴィック, アニャ  
スイス国・シイエイチ-1443・シャンベント・グラン リュ・番地なし  
(74) 代理人 弁理士 山川 政樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小さい容積の機器用の多周波式アンテナ

(57) 【要約】

本発明は、その長さ ( $L_1$ ) が高周波数 ( $f_h$ ) に同調された第1のストリップ (3) と、第1のストリップを延長した、長さ ( $L_2$ ) の第2のストリップ (4) とから成るアンテナ (1) に関する。長さ  $L_1$  および  $L_2$  を合計すると、その長さ  $L_3$  が低周波数 ( $f_b$ ) に同調されたアンテナになる。コンデンサ (7) と並列に接続されたインダクタンス (6) を備える共振回路 (5) が、第1および第2ストリップ (3, 4) の間に配置されている。前記構成要素の値は、共振回路を高周波数 ( $f_h$ ) で共振させるように選択されている。高周波数がアクティブであるとき、アンテナの長さは、第1のストリップの長さ ( $L_1$ ) に短縮される。低周波数がアクティブであるとき、アンテナの長さは、第1および第2ストリップによって提供される長さの合計 ( $L_3$ ) に延長される。インダクタンス (6) は、前記ストリップ (8) にその端部の一方が結合された、前記ストリップ群の少なくとも (3) 1つと一体に形成されたほぼ直線状の狭いストリップである。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 高い値 ( $f_h$ ) および低い値 ( $f_b$ ) の少なくとも2つの周波数のラジオブロードキャスト・メッセージを送受信することが可能な、小さい容積の機器、特にテレフォン・ウォッチ用の細長い形状のアンテナ (1) において、前記アンテナが、給電点 (2) からみて、その長さ ( $L_1$ ) が高周波数 ( $f_h$ ) に同調されている第1の放射エレメント (3) と、前記第1のエレメント (3) に続く、少なくとも1つの第2の放射エレメント (4) とで形成されており、前記第2のエレメントの長さ ( $L_2$ ) を前記第1のエレメントの長さに加えたものが低周波数 ( $f_b$ ) に同調された全長 ( $L_3$ ) を有し、前記第1および第2の放射エレメントが、高周波数 ( $f_h$ ) がアクティブであるときはアンテナの長さを第1のエレメント (3) に制限するように、また、低周波数 ( $f_b$ ) がアクティブであるときはアンテナの全長 ( $L_3$ ) を使用するように、その共振周波数 ( $f_r$ ) が選択される共振回路 (5) によって互いに接続されているアンテナであって、

第1 (3) および第2 (4) の放射エレメントがそれぞれほぼ矩形の形状の導体ストリップを有し、共振回路 (5) がインダクタ (6) とコンデンサ (7、7') の組み合わせを備え、前記インダクタ (6) が前記ストリップのうちの少なくとも1つと一体に形成され、その端部 (8、8') のうち的一方によって前記ストリップに接続された、ほぼ直線状の細いベルトであるアンテナ。

【請求項2】 インダクタ (6) とコンデンサ (7、7') が並列に接続され、これらの構成要素それぞれの値が、アンテナの高い動作周波数 ( $f_h$ ) にほぼ等しい共振周波数 ( $f_r$ ) を有するように選択される請求項1に記載のアンテナ。

【請求項3】 第1 (3) および第2 (4) のストリップが自立して、固定手段 (9) によって機器内に保持されており、インダクタ (6) が、その第1端部 (8) によって第1のストリップ (3) と、およびその第2端部 (8') によって第2のストリップ (4) と接続されており、かつ、コンデンサ (7) が、第1 (3) および第2 (4) のストリップにそれぞれ結合された、第1 (10) および第2 (10') の端子を有する別個の構成要素である請求項2に記載のアン

テナ。

【請求項4】 第1(3)および第2(4)のストリップが絶縁基板(11)上に載っていて、プリント回路を形成しており、インダクタ(6)が、前記絶縁基板(11)上にプリントされた狭いパスであり、その第1端部(8)によって第1のストリップ(3)と、およびその第2端部(8')によって第2のストリップ(4)と接続されている請求項2に記載のアンテナ。

【請求項5】 コンデンサ(7、7')が、絶縁基板(11)上にプリントされ、第1のストリップ(3)に接続された第1のコンデンサ・プレート(12、12')と、絶縁基板(11)上にプリントされ、第2のストリップ(4)に接続された第2のコンデンサ・プレート(13、13')とを備え、前記第1および第2のコンデンサ・プレートのそれぞれが、その歯が接触することなく交互に組み合わされている櫛型の形状を有する請求項4に記載のアンテナ。

【請求項6】 コンデンサ(7、7')が、第1(3)および第2(4)のストリップ上にそれぞれ結合された第1(14、14')および第2(15、15')の端子を有する別個の構成要素である請求項4に記載のアンテナ。

【請求項7】 コンデンサ(7、7')が、それぞれが絶縁基板(11)の下にプリントされた共通コンデンサ・プレート(18、18')を備える第1(16、16')および第2(17、17')のコンデンサの直列配置を備え、この共通コンデンサ・プレートは、一方は第1のコンデンサ(16、16')を形成するために第1のストリップ(3)の下へ、もう一方は第2のコンデンサ(17、17')を形成するために第2のストリップ(4)の下へ、部分的に延びており、前記絶縁基板(11)が前記第1および第2のコンデンサのそれぞれに対して誘電体として作用する請求項4に記載のアンテナ。

【請求項8】 第1(3)および第2(4)のストリップが、接地面(19)から所定の距離(A)の所に配置され、第1のストリップ(3)の最初の部分(20)が前記接地面(19)と短絡され、第2のストリップ(4)の最後の部分(21)が自由なままである請求項3または4に記載のアンテナ。

【請求項9】 インダクタ(6)とコンデンサ(7)が直列に接続され、これらの構成要素それぞれの値がアンテナの低い動作周波数( $f_b$ )とほぼ等しい

共振周波数 ( $f_r$ ) を有するように選択される請求項1に記載のアンテナ。

【請求項10】 第1(3)および第2(4)のストリップが、絶縁基板(11)上に載っていて、プリント回路を形成しており、インダクタ(6)が、前記絶縁基板(11)上にプリントされた狭いパスであり、その第1端部(8)によって第1のストリップ(3)と、およびその第2端部(8')によってコンデンサ(7)の第1のコンデンサ・プレート(12)と接続され、コンデンサ(7)の第2コンデンサ・プレート(13)が第2のストリップ(4)に接続され、前記第1および第2のコンデンサ・プレートのそれぞれが絶縁基板上にプリントされ、前記第1および第2のコンデンサ・プレートが、その歯が接触することなく交互に組み合わせられている櫛型の形状を有する請求項9に記載のアンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

本発明は、高い値および低い値の、少なくとも2つの周波数でラジオブロードキャスト・メッセージを送受信することが可能な、小さい容積の機器、特にテレフォン・ウォッチ用の細長い形状のアンテナに関する。このアンテナは、給電点から、その長さが高周波数に同調されている第1の放射エレメント、および第1のエレメントに続く、少なくとも1つの第2の放射エレメントで形成されており、この第2のエレメントの長さを第1のエレメントの長さに加えたものは、低い周波数に同調された全長を有し、第1および第2の放射エレメントは、高周波数がアクティブであるときは第1のエレメントにアンテナの長さを制限するように、また低周波数がアクティブであるときはアンテナの全長を使用するように、その共振周波数が選択される共振回路によって互いに接続されている。

## 【0002】

上記の総称的な定義に答えるアンテナが、最新技術で知られている。これは特に、「ARRL Handbook 1989」のpage 17~6に記載されており、本説明に添付された図1に示されている。このようなアンテナの別の例は、米国特許第2,282,292号に開示されている。これは、給電線25によって電力供給されるダイポール・アンテナである。給電点2からみて、アンテナのストランドは、第1の放射エレメント3と、次に共振回路5と、最後に第2の放射エレメント4とを備える。アンテナは、たとえば28MHzと21MHzなどの2つの異なる周波数に同調されるように意図されている。第1の放射エレメント3の長さL1は、28MHzの周波数（またはより正確にはこの周波数の4分の1波長）に整合されている。第1の放射エレメント3の長さL1に第2の放射エレメント4の長さL2を加えたものは、21MHzの周波数に（または、上記のように、この周波数の4分の1波長に）整合された長さL3の放射エレメントになる。共振回路5は、並列接続されたコイル6およびコンデンサ7を含む発振回路である。これらの構成要素の値は、28MHzで共振するように選択されている。共振回路のインピーダンスがこの周波数で最大値にあるので、共振回路は、前記周波数に対する「キャップ（cap）」として作用する、すなわち、

第1の放射エレメント3のストランドの長さを制限することになる。しかし、21MHzでは、共振回路はストランドの全長が使用されるように極めて低いインピーダンスを有する。このようにして、かなり簡単な手段を介して、アンテナのセクションL1または全体L3を共振させることができる。

#### 【0003】

以上で考慮した周波数（短波領域）では、アンテナは、放射エレメント3および4を形成しているチューブを用いて作られており、これらのチューブは、別個の構成要素、すなわちコイルまたはインダクタ6およびコンデンサ7を用いて作製された共振回路5を含むスリーブによって結合される。

#### 【0004】

たとえば携帯電話や、さらにテレフォン・ウォッチなどの、小さい容積の機器で利用される周波数は、上記で述べたものよりもずっと高い。アンテナを少なくとも2つの異なる周波数に整合させる原理が、上記に記載したものと同一ままである場合、これらの短い波長に対して使用される技術は、採用するアンテナに整合させなければならない。このアンテナは、たとえば1.9GHzに等しい高周波数 $f_h$ および900MHzに等しい低周波数 $f_b$ を提供する、GSM (Group Special Mobile (Global System for Mobile Communications)) などによって標準化された公用周波数で少なくとも動作できなければならない。

#### 【0005】

本発明の概念は、上記で述べた周波数に整合させることが可能なアンテナを提案することである。この目的のために、この説明の第1段落で示した定義を満たすこと以外に、アンテナは、第1および第2の放射エレメントがそれぞれ、ほぼ矩形の形状の導電性のストリップを有すること、および、共振回路がインダクタとコンデンサの組み合わせを備え、前記インダクタが、前記ストリップのうちの少なくとも1つと一体に形成され、その端部のうちの一方によってストリップに接続されたほぼ直線状の狭いベルトであることを特徴とする。

#### 【0006】

欧州特許文書第0 470 797号が、数個の周波数に整合させることがで

きるアンテナを開示していることに留意されたい。それにもかかわらず、この文書で考えられた実施形態は、このようにしてその端部を介してアンテナの様々な放射エレメントと結合しなければならない、別個の構成部品で形成されたインダクタを基にしている。

【0007】

国際特許文書第WO 99/03168号は、特に移動式電話装置に適するよう意図された、少なくとも低周波数および高周波数に整合させることができるコンパクトなアンテナを開示している。この文書の図1を参照して説明された実施形態によると、アンテナは、コンデンサとインダクタの並列構成として概略的に表すことができる共振回路によって互いに接続された2つの放射エレメントを有する。この共振回路、および特に、蛇行形状のかなり幅の広いプリントされたストリップの形状のインダクタを実現化することが提案されている。共振回路の容量値が、インダクタの「ターン」または蛇行の間に存在する漂流容量によってここで決定される。

【0008】

この解決法の1つの欠点は、共振回路の共振周波数の調節を行うのが難しいということにある。実際、共振回路のインダクタンス値を変更しようと望む場合、蛇行の幅および／または長さを変更しなければならない。このような操作を実施することによって、共振回路の漂流容量値もまた、これによって影響を受ける。

【0009】

ARRL Handbook 1989

米国特許第2,282,292号

欧州特許文書第0 470 797号

国際特許文書第WO 99/03168号

国際特許文書第WO 99/03168号

Analysis, Design and Measurement of  
small and Low-Profile Antennas, Artech  
House, Norwood, MA, 1992, Ch. 5, pages 16  
1~180, Kazuhiro Hirasawa and Misao Ha

n e i s h i

欧州特許出願第99120230. 0

【0010】

本発明の解決法は、インダクタンス値または静電容量値に、独立して作用させることによって、共振回路の共振周波数を容易に調節することができるという利点を有する。特に、ほぼ直線状の狭いパスで形成されたインダクタは、実質上共振回路の容量値に影響を与えない。また、インダクタンスのための狭いパスは、国際特許文書第WO 99/03168号で考えられた解決法に対して、等しい寸法に対する誘導性がより高いという利点を有する。

【0011】

本発明の特徴および利点は、添付の図面を参照にして行われ、例示的であるが制限されない例を用いて与えられる、本発明のいくつかの有利な実施形態を示す、以下の説明から明らかになるであろう。

【0012】

図2から9を見ればわかるように、対象のアンテナ1は細長い形状を有する。これは、小さい容積の機器内、特に時計内に収容された電話を意図したものであり、この電話はラジオブロードキャスト・メッセージを送受信することができる。アンテナ1はまた、少なくとも高周波数 $f_h$ と低周波数 $f_b$ の2つで動作することが可能であり、給電点2から、その長さ $L_1$ が高周波数 $f_h$ に同調された第1の放射エレメント3と、第1のエレメントに続く第2の放射エレメント4とで少なくとも形成され、第1のエレメントの長さ $L_1$ にこの第2のエレメント4の長さ $L_2$ を加えたものは、低い周波数 $f_b$ に同調された全長 $L_3$ を有する。これらの同じ図2から9は、第1および第2の放射エレメント3および4が、共振回路5によって互いに接続されていることを示している。この共振回路5の共振周波数 $f_r$ は、アンテナ1の長さを、高周波数 $f_h$ がアクティブなときはその第1の放射エレメント3に制限し、低周波数 $f_b$ がアクティブなときはアンテナの全長 $L_3$ を使用するように選択される。

【0013】

このような場合、図2から9に再び示すように、本発明は、まず、第1および

第2の放射エレメント3および4がそれぞれ、ほぼ矩形の形状の導電性のストリップを有し、これらのストリップは交互に配置されていることを特徴とする。次に、本発明は、共振回路5がインダクタ6とコンデンサ7、7'の組み合わせを備え、このインダクタ6が、少なくとも前記ストリップ上に一体に形成され、その端部8、8'のうちの一方によって前記ストリップに接続された、ほぼ直線状のベルトであることを特徴とする。この点で、図2から9はすべて、インダクタ6の端部8がストリップ3に接続されていること、およびインダクタ6がストリップのうちの1つ、この場合ストリップ3と一体に形成されていることを示している。

#### 【0014】

上記で説明してきた本発明の基本概念、様々な実施形態を、この説明に添付された図面を用いて、交互に検討する。

#### 【0015】

図2から8は、インダクタ6およびコンデンサ7、7'が並列に接続されていることを示している。これらの条件では、これらの構成部品それぞれの値は、共振回路がアンテナの高い動作周波数 $f_h$ とほぼ等しい共振周波数 $f_r$ を有するように選択されることが理解されよう。実際、本説明の説明ですでに述べたように、共振回路の共振周波数は、共振中最大値にあり、共振回路が高周波数 $f_h$ に同調されている場合、前記高周波数の通過を許さないキャップまたはバリアを示すことになる。第1の放射エレメント3がこの高周波数に同調された長さを有するため、高周波数がアクティブな場合、アンテナはこの第1の放射エレメントまたは第1のストリップ3に制限されることになる。反対に、メッセージを送受信するためにアクティブであるのが低周波数である場合、共振回路5はこの周波数で最小のインピーダンスを有し、前記低周波数の通過を許すことになる。ストリップ3と4の長さ $L_1$ と $L_2$ の合計が低周波数 $f_b$ に同調されているため、アンテナはその長さ $L_3$ の全体にわたってこの周波数に整合されることになる。

#### 【0016】

図2は、本発明の第1の実施形態を示している。第1および第2のストリップ3および4は、自立しており、したがって、いかなる基板にも支えられていない

が、アンテナを、それが設置される機器に取り付けるために固定手段9が設けられている。このことは当然、ストリップがある厚みを有すると仮定して、アセンブリ全体のある機械的剛性を保証できるようにしている。この実施形態では、インダクタ6は、その第1端部8を介して第1のストリップ3と接続され、その第2端部8'を介して第2のストリップ4と接続された、ほぼ直線状のストリップである。ここで、インダクタ6は、その2つのストリップ3および4と一体に形成されている。ストリップ3、4およびインダクタ6のアセンブリは、簡単な打ち抜き加工による単一作業で製造でき、アンテナの製造を大いに単純化することが理解されよう。しかし、コンデンサ7は、アンテナを形成するストリップとは別に製作され、第1および第2のストリップ3および4上にそれぞれ結合された第1および第2の端子10および10'を有する別個の構成要素である。アンテナは、第1のストリップ3内に作製された通路2内に結合された電線（図示せず）によって給電されている。

#### 【0017】

図2を参照すると、実際の構造の値が $f_b = 900\text{MHz}$ および $f_h = 1.9\text{GHz}$ の場合として示されている。第1のストリップ3の長さ $L_1$ は、 $3.4\text{cm}$  ( $f_h$ の4分の1波長に相当する)に等しい。長さ $L_3$  ( $f_b$ の4分の1波長に対応する)は $8.3\text{cm}$ であり、したがって、 $L_2 = 4.9\text{cm}$ であると推論される。ここでわかるように、与えられた値は理論的に与えられたものであり、ある要因によって、特にストリップの幅、およびこのようなストリップの間に存在する空間によって影響を受ける。共振回路5の位置が $f_h$ を決定するため、追加の長さ $L_2$ によって $f_b$ を調整することができる。したがって、2つの周波数は、個々に容易に調整することができる。いったん共振回路5の位置を固定してしまうと、コンデンサ7の値を調整することによって $f_h$ を最終的に調節することができる。

#### 【0018】

インダクタ6およびコンデンサ7に対して与えられる値に関しては、式 $f_h = 1 / 2\pi\sqrt{LC}$ が適用される。 $f_h = 1.9\text{MHz}$ に対しては、 $C = 0.7\text{pF}$ および $L = 10\text{nHy}$ の場合にこの式が満たされる。インダクタは、ここで

は、その値がcm当り約10nHyである狭帯域のものである。したがって、ここに挙げた例では、ストリップ3と4の間の空間は、1cmである。

#### 【0019】

図3は、本発明の第2の実施形態を示している。第1および第2のストリップ3および4は、自立しており、インダクタ6、およびコンデンサ7を形成している個別の構成要素によって分離されていることが再びわかる。しかしながら、ここでは、アンテナは、機器を動作させるのに必要な電気回路を収容するパッケージ26の周囲に巻かれている。この実施形態は留意すべき他の有用な特異性を有しているため、以下でこの実施形態に戻ることにする。

#### 【0020】

図4は、本発明の第3の実施形態を示している。第1および第2の実施形態に対して、この第3の実施形態は、第1および第2のストリップ3および4が、たとえばK a p t o n（登録商標）などの、絶縁基板11の上に載って、プリント回路を形成していることを特徴とする。インダクタ6は、基板11上にプリントされた狭いパスである。これは、第1端部8によって第1のストリップ3と接続され、第2端部8'によって第2のストリップ4と接続されている。このようにして、インダクタ6は、ストリップ3および4の一体部分を形成している。共振回路5を形成するために、インダクタ6に付随するコンデンサ7、7'は、様々な形状をとることができる。

#### 【0021】

第1のコンデンサの形態が図4に示されている。このコンデンサは、実際は、インダクタ6の両側に配置された2つのコンデンサ7および7'である。これら2つのコンデンサは、並列に接続されており、共振回路アセンブリ上で対称性を与えている。この対称性は、一般に望ましいものであり、図2に見られるような非対称のアセンブリよりも好ましいであろう。コンデンサ7、7'は、基板12、12'上にプリントされ、第1のストリップ3に接続された、第1のコンデンサ・プレート12、12'を備える。コンデンサ7、7'はまた、基板11上にまたプリントされ、第2のストリップ4に接続された第2のコンデンサ・プレート13、13'を備える。図4を見れば明らかにわかるように、これら第1およ

び第2のコンデンサ・プレートのそれぞれは、その歯が接触することなく交互に組み合わせられている櫛型の形状を有する。歯の間に存在する隙間内で、キャパシタンスが作成される。組合せ型キャパシタンスと呼んでもよい。さらに、第1のストリップ3は、給電点2に結合された導体（図示せず）によって電力供給されている。

#### 【0022】

図4に示すこの第3の実施形態は、本発明に従って2周波数アンテナが簡単に、特に経済的に作製することができる方法を示している。このアンテナは、実際は、単一のプリント回路内で全体が作製され、ストリップ3および4、インダクタ6およびコンデンサ7、7'は単一作業で化学的エッチングによって形成される。したがって、このアンテナは、共振回路5を作成するために別個の構成要素を必要としないため、極めて低コストで製造することができる。

#### 【0023】

プリントされたインダクタ6に付随するコンデンサの第2の形態が、図5および6に示されている。図5はアンテナの平面図であり、図6は、図5の線V I - V I に沿った横断面図である。これらの図5および図6は、本発明の第4の実施形態を説明している。コンデンサは、インダクタ6の両側に配置され、それぞれが第1のストリップ3上に結合された第1端子14および14'、および第2のストリップ4に結合された第2の端子15および15を有する、別個の構成要素で形成された2つのコンデンサ7および7'の並列配置を備える。この第4の実施形態は、以下で説明する別の特異性を有する。

#### 【0024】

プリントされたインダクタに付随するコンデンサの第3の形態が、図7および8に示されている。図7はアンテナの平面図であり、図8は、図7の線V I I I - V I I I に沿った横断面図である。これらの図7および図8は、本発明の第5の実施形態を説明している。コンデンサは、インダクタ6の両側に配置された、2つのコンデンサ7および7'の並列配置を備える。コンデンサ7は、それぞれが絶縁基板11の下にプリントされた共通コンデンサ・プレート18を有する第1および第2のコンデンサ16および17の直列配置を備える。このプレート18は、一

方は第1のコンデンサ16を形成するように第1のストリップ3の下へ、もう一方は第2のコンデンサ17を形成するように第2のストリップ4の下へ部分的に延びている。コンデンサ7'もまた、それぞれが絶縁基板11の下部にプリントされた共通コンデンサ・プレート18'を有する第1および第2のコンデンサ16'および17'の直列配置を備える。このコンデンサ・プレート18'は、一方は第1のコンデンサ16'を形成するように第1のストリップ3の下へ、もう一方は第2のコンデンサ17'を形成するように第2のストリップ4の下へ部分的に延びている。この実施形態では、基板11が上記に述べたコンデンサそれぞれに対して誘電体として働くことが理解されよう。この第5の実施形態は、アンテナ1と共振回路5の全てが、ストリップ上に結合されたいかなる別個の構成要素を追加することなく、両面プリント回路の化学エッチングによって作製することができるため、図4を参照にして説明したものとほぼ同様に経済的である。

#### 【0025】

第2（図3）および第4（図6）の実施形態を参照すると、上記に述べたように、これらの実施形態は先に述べた特異性を有する。実際、これらの特別な実施形態では、第1および第2のストリップ3および4は、接地面19から所定の距離Aの所に配置されていること、および第1のストリップ3の最初の部分20がブリッジ27によってこの面と短絡されていること、および第2のストリップ4の最後の部分21が自由なままであることがわかる。図3では、接地面19が、金属性であるケース26に同化されている。図3および6に示すように、アンテナは、接地面19から絶縁され、第1のストリップ3の給電点2に接続された内部導体29を備える同軸ケーブル28によって給電されている。この給電点は、前記第1のストリップ3と前記接地面19を短絡しているブリッジ27から離れている。同軸ケーブルは、接地面19に接続された導体またはシールド30をさらに備える。図3では、ストリップ3および4と接地面19との間の距離Aは、各ストリップが自立しており、したがって、この距離を保証するに十分剛性であることによって維持されている。図6では、距離Aは、基板11上および接地面19上に糊付けされたフォーム材31によって保持されている。

#### 【0026】

図6に示したものと類似であるが、1つの周波数にしか整合されず、したがってただ1つの導体ストリップしか有しないアンテナが、「板状逆Fアンテナ」またはPIFAとして知られている。PIFA構造の詳細な解析は、文書「Analysis, Design and Measurement of small and Low-Profile Antennas」, Artech House, Norwood, MA, 1992, Ch. 5, pages 161~180, Kazuhiro Hirasawa and Misao Haneishiを見ればわかる。図3に示したアンテナは、前記アンテナを接地面の一体部分を形成するケースに適合させるためのPIFAアンテナの変形形態であり、このケースは、カバーと、単一のストリップがそれに面して配置されている底部壁および横壁とを少なくとも備える。この変形形態は、本発明と同一の出願者名で1999年10月11日に提出された欧州特許出願第99120230.0の主題である。

#### 【0027】

上記では、本発明の多周波式アンテナが、PIFAアンテナと、たとえば図2または図4に示されたような、中間の接地面なしで配置されたアンテナとの両方に適用できることを示す説明がされた。

#### 【0028】

図9は、本発明の第6の実施形態を示している。この実施形態は、上記に述べた、インダクタ6とコンデンサ7が直列に接続されている、第2のアンテナのカテゴリの一部を形成している。これらの構成要素それぞれの値が、アンテナの低い動作周波数 $f_b$ とほぼ等しい共振周波数 $f_r$ を有するように選択されていることがわかるであろう。実際、共振回路5は、ここでは共振で最小のインピーダンスを有する。結果として、低周波数 $f_b$ がアクティブであるとき、共振回路5はこの周波数に対していかなる共振も与えない。したがってストリップ4の長さがストリップ3の長さに加えられ、アンテナは、低周波数 $f_b$ に整合される。逆に、アクティブであるのが高周波数 $f_h$ である場合、高周波数で共振回路が極めて高いインピーダンスを有し、第1のストリップ3上での $f_h$ の伝播を妨げるため、 $f_h$ に整合されたストリップ3のみが使用されることになる。

## 【0029】

図9は、インダクタ6とコンデンサ7の直列配置を備える共振回路5を有する、実用上のアンテナ構造の例を示している。第1および第2のストリップ3および4は、絶縁基板11上に載って、プリント回路を形成している。インダクタ6は、基板上にプリントされ、その第1端部8によって第1のストリップ3に接続された、狭いパスである。インダクタ6の第2端部8'は、コンデンサ7の第1のコンデンサ・プレート12に接続されており、同じコンデンサ7の第2のコンデンサ・プレート13は第2のストリップ4に接続されている。第1および第2のコンデンサ・プレート12および13は、その歯が接触することなく交互に組み合わされている櫛型の形状を有することがわかる。図4を参照にして示したのと同じコメントをここですることができる。実際、ストリップ3および4と共振回路5は、いかなる外部構成要素も追加することなく、基板11上にプリントされる。したがって、これは、プリント回路を化学エッチングすることによって簡単に作製される、極めて低価格なアンテナである。

## 【0030】

図10および11は、±50mmの長さXにわたって、および±10mmの幅にわたって描かれた本発明によるアンテナの平面図である。これらの図は、このような平面の近傍で測定された、アンテナの平面に垂直な電磁場の電気成分 $E_z$ のdB表現の等高線を示している。共振回路5は、上記に記載したようなインダクタ6とコンデンサ7の並列配置を備える発振回路である。これは、高周波数 $f_h$ で共振する。アンテナは、第1のストリップ3および第2のストリップ4で形成され、前記各ストリップは、 $x = +10\text{mm}$ のところに配置された共振回路5によって分離されている。図10は、低周波数 $f_b$ がアクティブであるときのアンテナ1の挙動を示している。アンテナは、その長さの大部分にわたって使用されており、そのインピーダンスが極めて低い共振回路の存在を無視している。図11は、高周波数 $f_h$ が使用されるときアンテナ1の挙動を示している。アンテナは、第1のストリップ3の位置である、その左側の部分にわたって使用されている。共振回路5は、信号が極めて弱く現れている（-12~-24dB）右側への信号の通路をブロックしている。

## 【0031】

上記に述べたアンテナの実施形態はすべて、2周波数アンテナに適応されている。明らかに、本発明は、2周波数の使用に限定されない。たとえば、上記で $f_b$ によって指定したものよりもさらに低い第3の追加の周波数を、アンテナによって放射しなければならない場合、第2のストリップ4の後の第3のストリップと、第2および第3のストリップの間の第2の共振回路を配置するだけでよいことが理解されよう。この第3のストリップの長さは、最初の2つのストリップの長さに加えたとき、アンテナの全長が、新しい最低周波数に同調するように選択されるであろう。この場合、第2の共振回路の共振周波数は、 $f_b$ であるように選択されるであろう。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

従来技術によって作製された2周波数アンテナを説明する図である。

## 【図2】

アンテナが自立している、本発明によるアンテナの第1の実施形態を示す図である。

## 【図3】

アンテナが、自立しており、たとえばテレフォン・ウォッチ内などに一体化されている、本発明によるアンテナの第2の実施形態を示す図である。

## 【図4】

アンテナが、プリント回路の一体部分を形成している、本発明によるアンテナの第3の実施形態を示す図である。

## 【図5】

本発明によるアンテナの第4の実施形態を示す図である。

## 【図6】

図5に見られる線VI-VIに沿った横断面図である。

## 【図7】

図5に示すアンテナの変形形態である、本発明によるアンテナの第5の実施形態を示す図である。

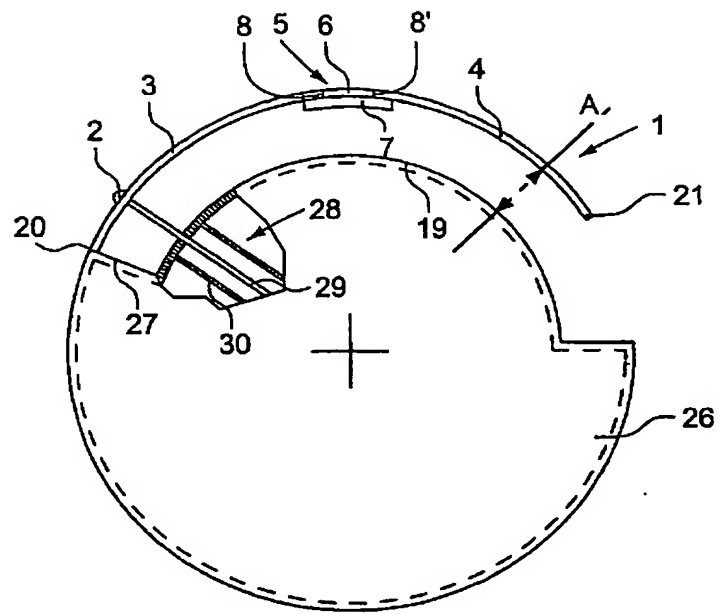
図7の線V I I I - V I I I に沿った横断面図である。

本発明によるアンテナの第6の実施形態を示す図である。

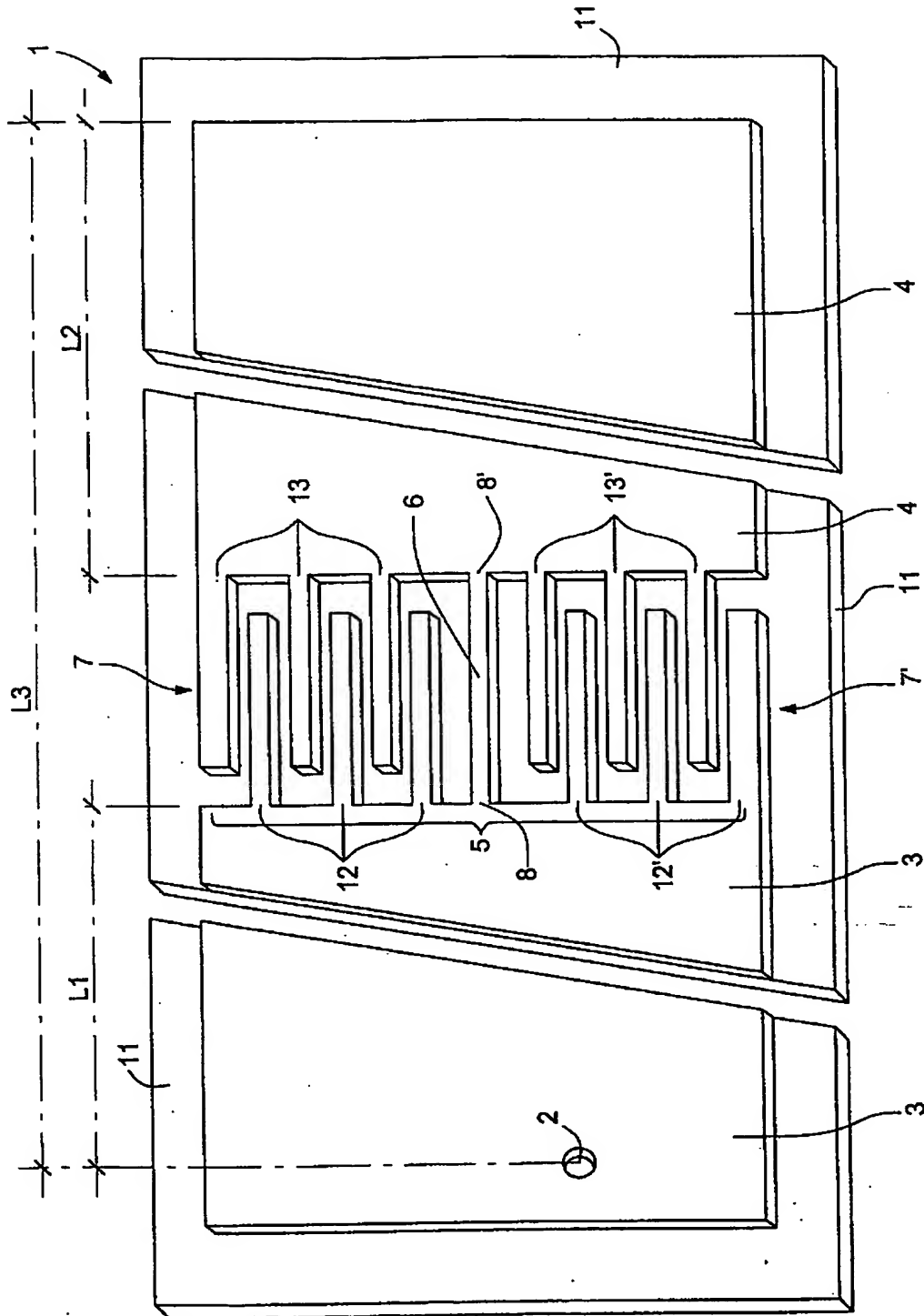
アンテナが、低周波数  $f_b$  で動作しているときの電気構成部品の電磁場の等高線が示されている、本発明のアンテナの平面図である。

アンテナが、高周波数  $f_h$  で動作しているときの電気構成部品の電磁場の等高線が示されている、本発明のアンテナの平面図である。

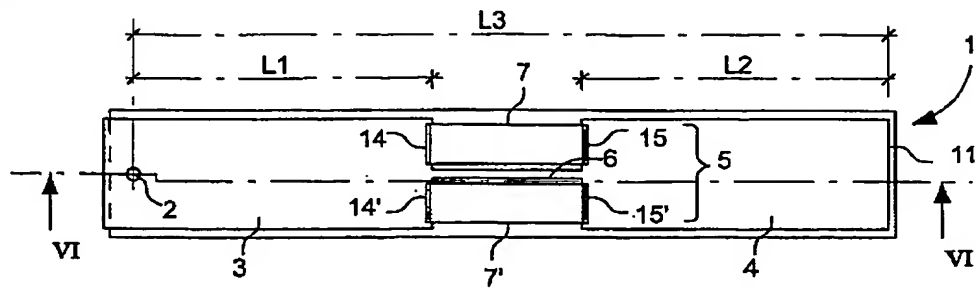
【図3】



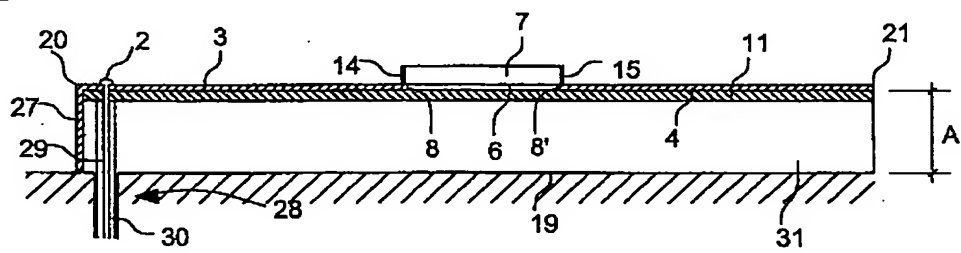
【図 4】



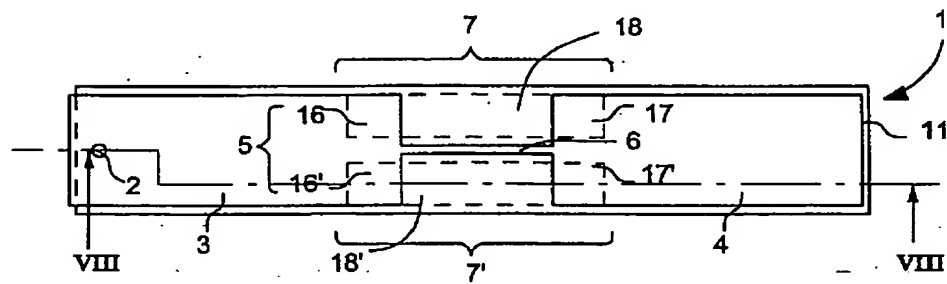
【図5】



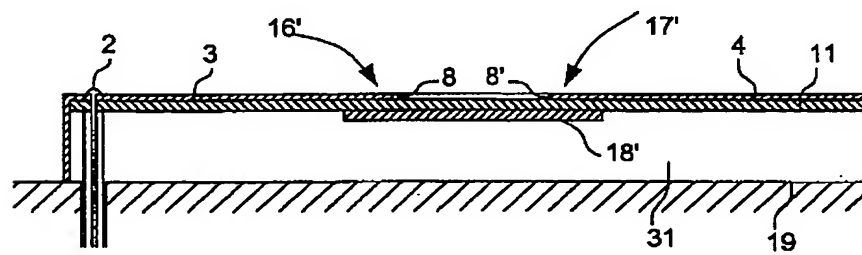
【図6】



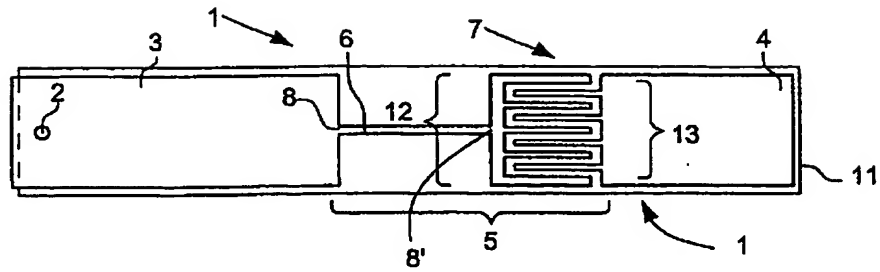
【図7】



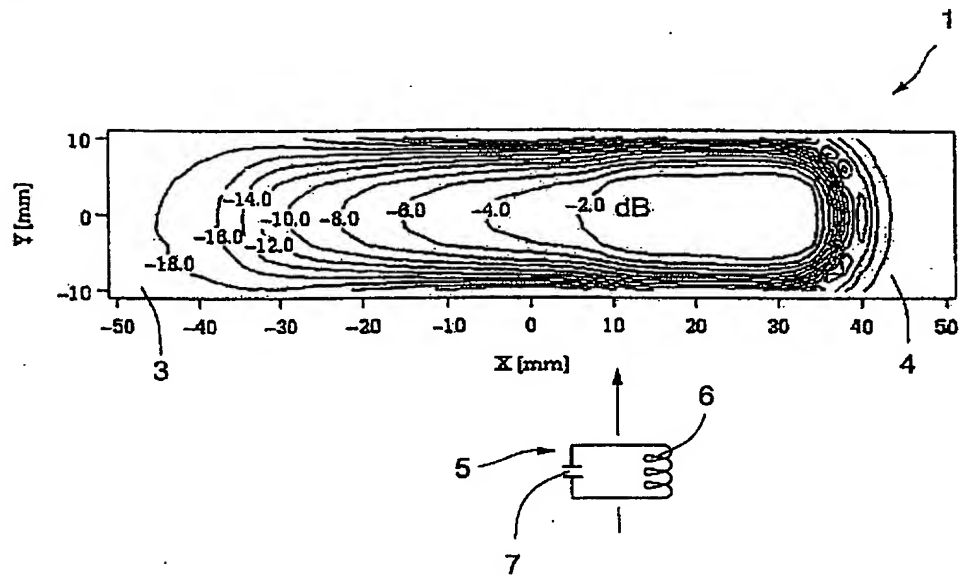
【図8】



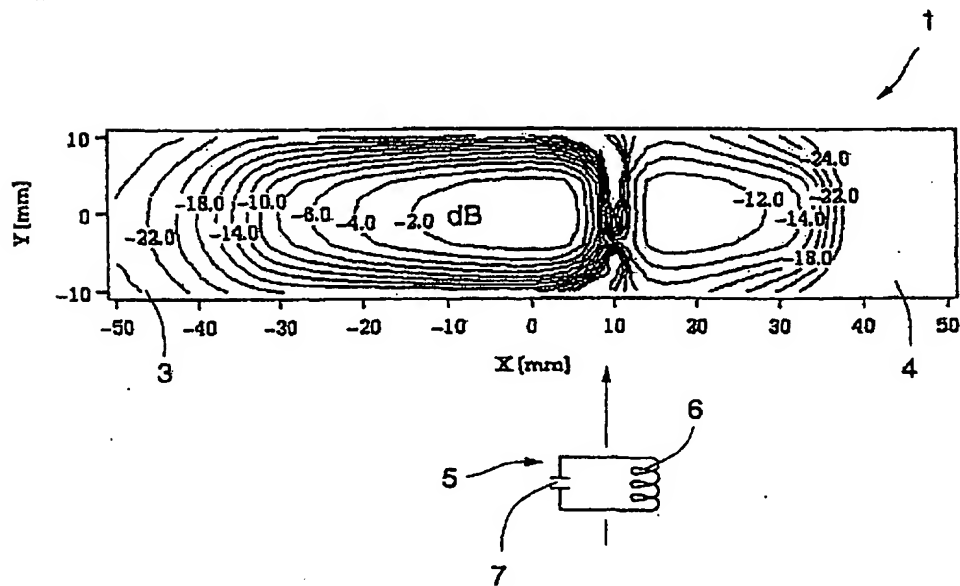
【図 9】



【図 10】



【図 11】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PC1/CH 01/00119

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 7	H01Q1/27	H01Q5/02 604G1/00
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC 7 H01Q 604G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 03168 A (ALLGON AB ; MOREN STEFAN (SE); ROWELL CORBETT (US)) 21 January 1999 (1999-01-21) page 5, line 8-31 page 7, line 28 -page 8, line 14; claims 1-8,14; figures 1,4A-5B	1,2,4,6
Y	---	5,9
Y	EP 0 872 912 A (MURATA MANUFACTURING CO) 21 October 1998 (1998-10-21) column 13, line 15-20; figure 13	5
Y	US 2 282 292 A (AMY ERNEST ET AL) 5 May 1942 (1942-05-05) page 3, column 1, line 25-50; figure 4	9
	--- -/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
20 April 2001		27/04/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3010		Authorized officer  R1bbe, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PC/CH 01/00119

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 470 797 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 12 February 1992 (1992-02-12) column 3, line 14-53 column 6, line 13-31; figures 5-6B, 13-14 ---	1, 2, 6, 8
A	EP 0 871 236 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD) 14 October 1998 (1998-10-14) abstract ---	1
A	US 5 699 319 A (SKRIVERVIK ANJA) 16 December 1997 (1997-12-16) abstract -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/CH 01/00119

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9903168 A	21-01-1999	SE 511501 C	11-10-1999
		AU 7560398 A	08-02-1999
		AU 8365998 A	08-02-1999
		CN 1261988 T	02-08-2000
		CN 1262791 T	09-08-2000
		EP 0995231 A	26-04-2000
		EP 0996992 A	03-05-2000
		SE 9702659 A	10-01-1999
		WO 9903166 A	21-01-1999
EP 0872912 A	21-10-1998	JP 11239020 A	31-08-1999
		CN 1197309 A	28-10-1998
		US 6040806 A	21-03-2000
US 2282292 A	05-05-1942	NONE	
EP 0470797 A	12-02-1992	JP 4095402 A	27-03-1992
		JP 4095403 A	27-03-1992
EP 0871236 A	14-10-1998	FI 971522 A	12-10-1998
		US 6005525 A	21-12-1999
US 5699319 A	16-12-1997	FR 2739200 A	28-03-1997
		DE 69602999 D	29-07-1999
		DE 69602999 T	13-01-2000
		EP 0766152 A	02-04-1997
		HK 1012735 A	05-05-2000
		JP 9127267 A	16-05-1997

---

フロントページの続き

(72)発明者 スタウブ, オリビエ  
スイス国・シイエイチー1004・ローザン  
ヌ・シュマン ギグエルーデーブランギン  
ス 4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**